

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 59112623
PUBLICATION DATE : 29-06-84

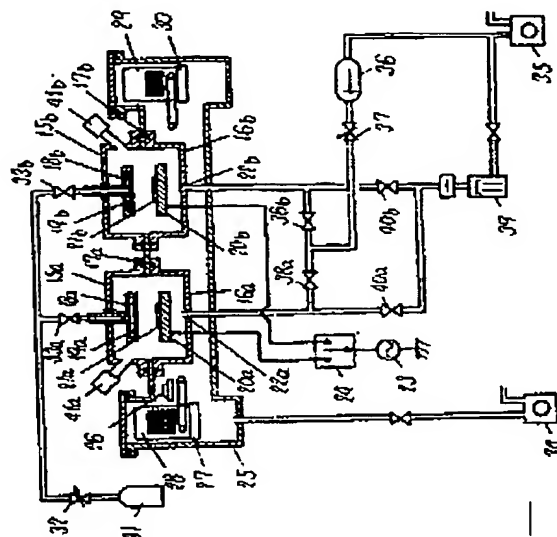
APPLICATION DATE : 17-12-82
APPLICATION NUMBER : 57222344

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : TANNO MASUO;

INT.CL. : H01L 21/302

TITLE : DRY ETCHING APPARATUS



ABSTRACT : PURPOSE: To improve the number of sheets to be treated per unit time by providing two or more vacuum vessels, wafer conveying means in vacuum, a conveying chamber, and gas supplying means to be switched in interruption in the respective vessels.

CONSTITUTION: A wafer 21a is placed on a substrate electrode 20a from a conveying chamber 25 in a vacuum vessel 15a, a main valve 40a is opened, and the vessel 15a is evacuated in high vacuum. Then, a valve 40a is closed, a valve 33a is opened, and treating gas of the prescribed amount is introduced into the vessel 15a. Then, a high frequency power source 23 is connected to the electrode 20a via a switch 24 to generate a plasma. A wafer 21b is similarly supplied to the side of the vessel 15b during the etching in the vessel 15a, and evacuated in high vacuum. Then, when the etching in the vessel 15a is finished, the etching is simultaneously started in the vessel 15b, the wafer 21a on the electrode 20a is removed by a conveying arm 26, the wafer is placed on the electrode 20a, and similar operations are to be repeated.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

PATENT. 006668

④ 日本国特許庁 (JP)
 ④ 公開特許公報 (A)

④ 特許出願公開
 昭59—112623

④ Int. Cl.³
 H 01 L 21/302

識別記号

④ 庁内整理番号
 8223—5F

④ 公開 昭和59年(1984)6月29日

④ 発明の数 1
 ④ 審査請求 未請求

(全 4 頁)

④ ドライエッチング装置

門真市大字門真1006番地松下電
 器産業株式会社内

④ 特 願 昭57—222344

④ 発 明 者 丹野益男

④ 出 願 昭57(1982)12月17日

門真市大字門真1006番地松下電
 器産業株式会社内

④ 発 明 者 石田敏道

④ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地松下電
 器産業株式会社内

門真市大字門真1006番地

④ 発 明 者 水口信一

④ 代 理 人 弁理士 中屋敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ドライエッチング装置

2. 特許請求の範囲

(1) 内部に一対の対向する平板電極を有し、少なくとも二個以上の独立した真空容器と、この真空容器の各々に接続されたガス供給手段、真空排気手段、高周波電力供給手段と、前記真空容器に接続され、真空排気可能に構成された後エッチング物の搬送室および搬送手段と、前記ガス供給手段、真空排気手段、高周波電力供給手段とを各々の真空容器に対して独立して制御する制御手段とからなるドライエッチング装置。

(2) 前記真空容器に、エッチングプロセスの終点を検出する終点検出器を設け、この終点検出器により前記真空容器の各々に順次エッチングの切り替えを行なう特許請求の範囲第1項記載のドライエッチング装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、例えば半導体シリコンウエハ上に形成された被膜の微細パターン加工等を行なうための、プラズマエッチングを利用した一枚処理のドライエッチング装置に関するものである。

従来の構成とその問題点

従来の一枚処理のドライエッチング装置を第1図に示す。1はプラズマ反応を起こす真空容器、2は接地された対向電極、3は被エッチング物を吸蔵し高周波電力を印加する加熱電極、4は高周波電源、5は被エッチング物であるウエハ、6はガス導入孔、7はガス流量を調節する流量調節弁、8はガス容器、9は吸引排気のためのメカカルポンプ、10は高真空排気のための油圧駆動真空ポンプ、11はエッチング中の圧力を調節するコンダクタンスコントロールバルブ、12は吸引排気のための排気弁、13は高真空およびエッチング中の排気を行なうメインバルブ、14は排気孔である。

上記の構成において、まず被膜電極2上にウエハ5を吸蔵した後、排気弁12を開き真空容器内

BEST AVAILABLE COPY

特開昭59-112623(2)

を 1×10^{-1} Torrまで排気し、その後排気弁12を開じ、メインバルブ13を開き 1×10^{-5} Torrまで高真空排気した後、ガス導入孔6より所定配量の処理ガスを導入し、コンダクタンスコントロールバルブ11により所定圧力に調節し基板電極3に高周波電力を印加して、プラズマを発生させる。ウエハ面の除去すべき膜と反応し、揮発性になった反応生成物がすぐにガス化して、排気孔14より排気される。

しかしながら上記のような構成では、例えばウエハ上のA膜のドライエッチングにおいては、反応室内に残留した水蒸気や他のガスの影響を強く受けるために、エッチングの開始時間が遅くなったり、エッチングの再現性が悪くなることからエッチング前に必ず 1×10^{-5} Torr程度までの高真空排気が必要であり、そのためエッチング時間以外に高真空排気のために多大な排気時間を要するため、単位時間当りの処理枚数が極めて少なく、生産性が悪いという欠点を有していた。

発明の目的

とができ、また小さな電極でウエハ一枚を処理できることで、ウエハ温度や高周波電力による境界分布の制御が容易にでき、さらにエッチングプロセスの異点検出を行なうことで、ウエハ内、ウエハ間でのエッチングの均一性、再現性を大幅に向上させることができるという特有の効果を有するものである。

実施例の説明

以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

第2図は本発明の実施例における一枚処理のドライエッチング装置の構成を示すものである。第2図において、15aはプラズマ反応を起すための真空容器、15bは図示しない例えばエアシリンダー等に接続され上下に開閉できる真空容器の蓋合、17aは真空に保つためのシール材、18aは真空容器内にあり送排されているとともに、内部に中空部をもち基板電極に付向する面にガス吹出面19aをもつ対向電極、20aは図示しない処理物で支持されるとともに被エッチング

本発明は上記欠点に鑑み、一枚処理でのドライエッチング装置において、高真空排気のためのエッチング時間をなくし、単位時間当りの処理枚数を向上させるとともに、ウエハサイズの大口径化、送排パターン化に対応できる均一性、再現性の高い実用的な装置としてのドライエッチング装置を提供するものである。

装置の構成

本発明は、内部に一對の対向する平板電極を有する少なくとも二個以上の独立した真空容器と、前記真空容器の各々に接続されたガス供給手段、真空排気手段、高周波電力供給手段と、前記真空容器に接続され予め真空排気された被エッチング物の搬送手段と、前記ガス供給手段、真空排気手段、高周波電力供給手段とを各々の真空容器に対して独立して制御を切り替える手段とから構成されており、二個以上の真空容器により一方のエッチング中に他方の高真空排気を行なえることから、排気のための待時間無しでウエハを順次エッチングでき、単位時間当りの処理枚数を最大にすること

物を載置し高周波電力を印加する基板電極、21aは被エッチング物である例えば半導体用のシリコンウエハである。22aは真空排気孔である。15b-22bまでの番号を付したものは、15a-22aまでと同じ構造のものである。23はプラズマを発生させる高周波電源、24は高周波電源と電極の蓋板電極とを接続して接続するスイッチ、25は二つの真空容器の基台16a、16bを内側に納め、真空排気されているウエハの搬送室、26は搬送室26内でウエハを保持し基板電極上に運び、またエッチング後のウエハを取り出す搬送アームである。27はウエハを一枚づつ搬送アーム26下方まで送り出すウエハ供給部、28はエッチング前のウエハを例えば25枚収納した供給カセット、29はエッチング後のウエハを送り出すアーム26より受け取り収納する取出カセット、30はエッチング後のウエハを一枚づつ取出カセット29に送り込むウエハ取出部、31は処理ガスの容器、32は処理ガスを所定量流すための流量制御弁、33a、33bは各々の真空容器内に処理ガスを

特開明59-112623(3)

導入するためのバルブ、34は排送室25内の気体を真空排気するための真空ポンプ、35はルーツポンプおよび油拡散真空ポンプの補助ポンプ、36はエッチング中の処理ガスの排気を行なうルーツポンプ、37はエッチング中の処理ガス圧力を一定に保つためのコンダクタンスコントロールバルブ、38a、38bはルーツポンプによる真空排気を各々の真空容器に断続する排気バルブ、39はエッチング前に真空容器内を高真空排気するための油拡散ポンプ、40a、40bは油拡散ポンプ39による高真空排気をそれぞれの真空容器に断続するメインバルブ、41a、41bはエッチング中プラズマより特定の原子特有の発光スペクトルを取り出し、その光の強度変化によりエッチングプロセスの終点を検出する終点検出器で、特定の波長を取り出す波長フィルタまたは分光器と光電変換を行なう光電管またはフォトトランジスタと、強度変化を検知する制御部より構成されている。

以上のように構成されたドライエッチング装置

メ化して真空排気口22より排気される。エッチングの終了はプロセスタイマーまたは、例えばプラズマ中のA₁原子特有の発光スペクトルの一つである391.0nmの波長の光の強度変化を、終点検出器41aにより検知して、スイッチ24、バルブ33a、排気バルブ38aを切る。真空容器15aでエッチングが行なわれている間に、真空容器15b側に同様にクエハ21bが供給され、油拡散ポンプ39による高真空排気がおこなわれており、真空容器15aでのエッチングが終了すると同時に同様に真空容器15bでエッチングを開始し、房板電極20a上のクエハ21aは、排送アーム26により取り出され、次のエッチング前のクエハが設置され、以下同様の動作を繰り返す。

以上のように本文施例によれば、二個以上の真空容器と真空中でのクエハ搬送手段と排送室と、各々の真空容器に断続を切り替えられるガス供給手段と真空排気手段と高周波電圧の供給手段とを設けることにより、一方の真空容器でのエッチン

グについてその動作を説明する。まず排送室25内に供給カセット28および取出カセット29を入れ真空ポンプ34で真空排気した後、蓋台16aを下方に回し板電極20a上クエハ21aを、クエハチャック26により搬送し蓋台16aを開じ、メインバルブ40aを開き、真空容器内の処理ガス、水蒸気等を油拡散ポンプ39で高真空排気することで除き、エッチングの開始時間の短縮と再現性を良くする。次にメインバルブ40aを開じ、バルブ33aを開き所定量の処理ガスを真空容器15a内に導入するとともに、排気バルブ38aを開きコンダクタンスコントロールバルブ37の作用によりプラズマ発生圧力内の所定圧力にする。つぎに高周波電源23をスイッチ24により放電電極20aに接続し高周波電力を供給しプラズマを発生させる。例えばクエハ上の配線に使用されるAl膜のエッチングの場合、処理ガスとしてCCl₄を用いたプラズマによりCCl₄の陽イオンやラジカルが発生し、Al膜と反応することにより、揮発性に富んだAlCl₃となりガ

グ中に他方で、エッチング後のクエハの取り出しと、新しいクエハの供給と、さらに高真空排気までも行なうことにより、真空排気に費やす時間を他方の真空容器内でのエッチング中に行なうことができ、単位時間当たりの処理枚数が約2倍に向上し、効率のより生産が可能となった。またエッチングプロセスの終点検出を行ないエッチングの切り替えを行なうことにより再現性、均一性の良い高品質のドライエッチングが可能となった。

なお実施例において、高周波電力を誘電率に供給したが、対向電極に接続してもよい。

発明の効果

以上のように本発明は、内部に二つの対向する平板電極を有する少なくとも二個以上の独立した真空容器と、前記真空容器毎に各々に接続されたガス供給手段、真空排気手段、高周波電力供給手段と、前記真空容器毎に搬送される処理対象物と、前記ガス供給手段、真空排気手段、高周波電力供給手段とを各々の真空容器に対して独立して断続を

特開昭59-112623 (4)

切り替える手段とからなり、さらに、終点検出部により二個以上の真空容器に順次エッチングの切り替えを行なうことにより従来多大な時間を費やしていた真空排気を、一万のエッチング中に行なうことができ、排気のための待時間無しでウェハを順次エッチングすることが可能となり、単位時間当りの処理枚数を最大にすることができた。また一枚処理により小さい電圧でウェハをエッチングすることにより、ウェハ歪脱や高周波電力による電界分布等のエッチング条件の偏りがおこし行なうことができ、さらにエッチングプロセスの終点検出を行なうことにより、ウェハ内、ウェハ間でのエッチングの均一性、再現性を大幅に向上させることができ、生産装置としてその実用効果は大なるものがある。

4. 図面の簡単な説明

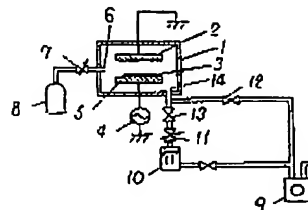
第1図は従来のドライエッチング装置の概略説明図、第2図は本発明の一実施例におけるドライエッチング装置の概略説明図である。

18a、18b……真空容器、18a、18b

……基台、18a、18b……対向電極、20a、20b……基板電極、21a、22b……ウェハ、23……高周波電源、24……スイッチ、25……搬送室、26……搬送アーム、27……ウェハ供給部、30……ウェハ取出部、31……容器、32……流注軸動弁、33a、33b……バルブ、35……排気ポンプ、36……ループポンプ、38a、38b……排気バルブ、39……抽気吸着ポンプ、40a、40b……メインバルブ、41a、41b……終点検出器。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか7名

第 1 図



第 2 図

